

ACCIDENTS THERMIQUES

1°) COMBUSTION ET PROPAGATION

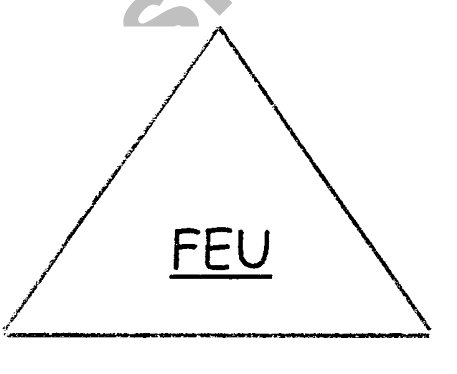
Combustion

« Réaction exothermique d'un corps avec un comburant, généralement accompagnée d'une émission de flammes et / ou d'incandescence et / ou de fumées.»

Pour qu'une combustion soit possible, trois éléments sont nécessaires

1. Combustible
2. Comburant
3. Source d'ignition (chaleur)

Ces trois éléments composent le triangle du feu



Les types de combustion

Selon la vitesse de la réaction, une combustion peut être

- **Lente** : si la T° du combustible ou des produits de combustion est insuffisante pour provoquer une émission de lumière, par exemple : le charbon de bois. Il s'agit là d'une **combustion couvante**.

- **Vive** *:* émission simultanée de lumière, gaz et fumées avec élévation de T°.

- **Très vive** : la vitesse de réaction est grande, sans dépasser la vitesse du son. Il s'agit là d'une combustion déflagrante.

- **Instantanée** : vitesse de réaction supérieure à la vitesse du son. Il s'agit là d'une combustion détonante

Les deux derniers types de combustion cités sont *des* combustions dites d'allure explosive.

- **Complète** : si l'air arrive en quantité suffisante, les flammes sont bleues, peu éclairantes, et les produits *de* combustion principalement formés de dioxyde de carbone et d'eau.

- **Incomplète** : si le renouvellement d'air est insuffisant, les flammes sont oranges très éclairantes et les produits de combustion sont incomplètement brûlés. Le panache de fumées est souvent noir pour les produits à base de carbone et renferme d'autres produits incomplètement oxydés tel que le monoxyde de carbone.

Il est important de noter le rôle que joue l'air (comburant) dans l'intensité d'une combustion.

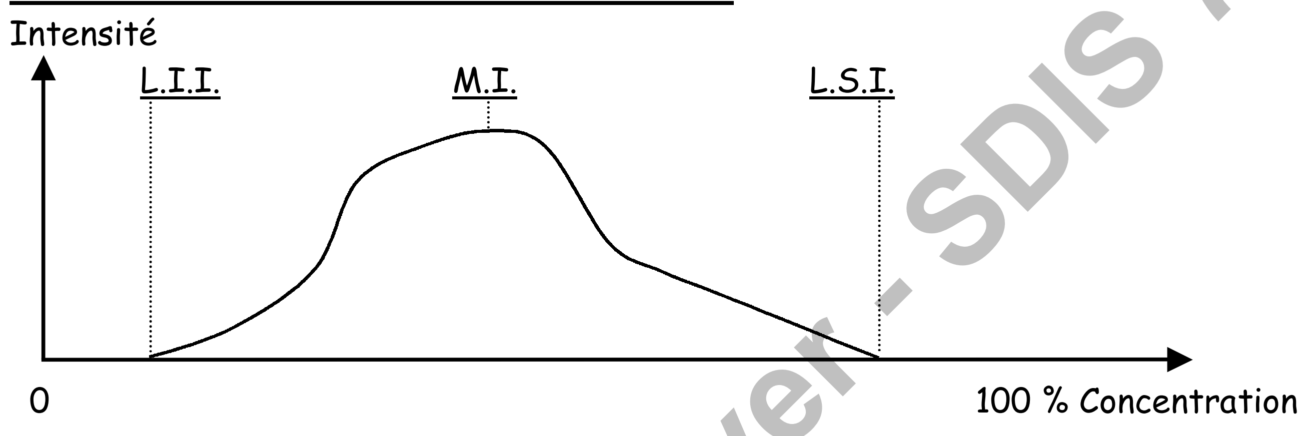
"Qui contrôle l'air, contrôle le feu "

En général, un incendie est une combustion vive et incomplète.

Plages d'inflammabilité

Ensuite, pour qu'une combustion soit possible, il faut que les 3 éléments qui composent le triangle du feu se trouvent dans les bonnes proportions, à savoir compris entre la L.I.I. (limite inférieure d'inflammabilité) et la L.S.I. (limite supérieure d'inflammabilité).

Schéma des limites d'inflammabilité



L.I.I. = Limite inférieure d'inflammabilité
MI = Mélange idéal
L.S.I. = Limite supérieure d'inflammabilité

Le domaine défini par les 2 valeurs L.I.I. et L.S.I. est la plage de combustibilité, en dehors de ces limites, il n'y a pas de combustion possible.
Les valeurs de la L.I.I. et de la L.S.I. varient en fonction de la pression et de la température, par conséquent :

- quand la T° monte la plage d'inflammabilité s'élargit
- quand la T° baisse la plage d'inflammabilité diminue

Il est essentiel de savoir que, quelle que soit la forme solide ou liquide du combustible, **ce sont les vapeurs émises par ce dernier qui brûlent dans les flammes.**

Lorsqu'un solide est chauffé, il émet des gaz de distillation, ce phénomène est appelé

Pyrolyse

Les seuils de démarrage

Pour qu'une combustion soit possible, il est nécessaire de se situer dans la plage d'inflammabilité et également d'avoir atteint certains seuils de température qui se définissent comme suit

- **Point éclair** = Température minimale à laquelle un liquide ou un solide combustible commence à émettre des vapeurs susceptibles de former avec l'air un mélange dont l'inflammation se produit au contact d'une petite flamme utilisée comme amorce.

- **Point feu** = Température minimale à laquelle un liquide ou un solide combustible commence à émettre des vapeurs susceptibles de former avec l'air un mélange dont l'inflammation se produit au contact d'une petite flamme utilisée comme amorce et ce maintient malgré le retrait de la flamme amorce.

- **Point d'auto inflammation** = Température à laquelle un combustible en présence de comburant s'enflamme spontanément sans apport extérieur de chaleur.

Propagation

Elle peut se faire par plusieurs modes, à savoir

- **Convection** = Transfert de chaleur s'effectuant de bas en haut par l'intermédiaire de gaz et de liquides, par vagues ou courants. La fumée chaude est un bon exemple de la convection.
  Il faut retenir que 65 % de la chaleur produite par une combustion est transportée en partie haute par convection.

- **Rayonnement** = Mode de propagation de l'énergie, sans support matériel, à partir du centre d'émission d'un corps chaud.
  Il faut retenir que 35 % de la chaleur produite par une combustion est diffusée par rayonnement.

- **Conduction** = Transfert de chaleur s'effectuant par l'intermédiaire de matière solide, le transfert s'effectuant du chaud vers le froid.

Important

Notre action en tant que sapeur-pompier consistera

- A agir sur un ou plusieurs cotés du triangle du feu.
- A tenter de sortir des limites de la plage de combustibilité.
- A rapprocher les limites inférieure et supérieure d'inflammabilité en diminuant la combustibilité des mélanges gazeux.

Toujours se souvenir

- Que les fumées brûlent (1 m^3 de fumées d'incendie peut atteindre le pouvoir calorifique de 0,5 m^3 de méthane) et sont un vecteur de propagation important.
- Que ce n'est jamais le matériau combustible qui brûle, mais les gaz de distillation qu'il émet sous l'effet de la chaleur.
- Que le danger est au-dessus de nos têtes (les gaz chauds sont entraînés en partie haute par le phénomène de convection)
- Que le comburant joue un rôle important dans l'intensité d'une combustion et que

« Qui contrôle l'air, contrôle le feu »



LES PHÉNOMÈNES LIES AUX FEUX EN VOLUMES CLOS ET SEMI-OUVERTS

1. EMBRASEMENT GÉNÉRALISÉ ÉCLAIR

Les Signes

Local semi-ouvert

- Chaleur forte et pesante (impossibilité de se tenir debout)
- Présence de flammes vives
- Fumées denses et épaisses (stratifiées) s'abaissant vers le sol
- Apparition de flammes puis de langues de feu dans le ciel gazeux
- Gaz de distillation sur les objets non embrasés

Conduite à tenir

- Évacuer te local ou neutraliser potentiel calorifique (ventilation + refroidissement et extinction)
- Penser à la technique du plafond avant de pénétrer et au cours de la progression dans le volume

TECHNIQUE DU PLAFOND

Projection de lances très brèves (en jet diffusé d'attaque) au plafond afin d'évaluer l'ambiance thermique du volume.

2 possibilités

- Gouttelettes retombant au sol = ambiance acceptable inférieure à la température de vaporisation
- Pas de retombées de gouttelettes = ambiance thermique élevée = **DANGER** => **refroidissement + inertage**



LES PHÉNOMÈNES LIES AUX FEUX EN VOLUMES CLOS ET SEMI-OUVERTS

2. L'EXPLOSION DE FUMÉES

Les Signes

Local clos

- Pas de flammes visibles de l'extérieur (éventuellement *vagues* lueurs bleutées)
- Vitres noires et opaques
- Portes, poignées, huisseries chaudes au toucher
- Fumées (si extériorisées) très denses et actives, elle peuvent être de couleurs inhabituelles (brunâtres, jaunâtres) mais également grises ou blanches_
- Sensation de chaleur émanant du local ou bâtiment
- Fumées sortant par bouffées (impression de soupape => le feu respire) pouvant parfois être ré aspirées.

ATTENTION = DANGER

Conduite à tenir

- Faire lecture du feu (recherche de signes)
- Pendre compte à la hiérarchie
- **NE JAMAIS PÉNÉTRER DANS LE LOCAL**
- Empêcher toute entrée d'air
- Ne pas se tenir face aux ouvrants
- Être attentif aux éventuels bris de vitres (chaleur, surpression, fausse manœuvre, etc...)
- Renforcer (si nécessaire dispositif hydraulique Q mini = 500 l/mn)
- *Création exutoire en **PARTIE HAUTE** dans **le 1/4 supérieur** du volume*
- Refroidissement des fumées sortant (ne jamais diriger la lance dans l'ouverture).

ATTENTION !!

Un phénomène n'exclut pas l'autre, pensez à toujours rechercher les signes annonciateurs

Le tableau récapitulatif

Repris du G.N.R. accidents thermiques (08/11/1999)

Type de feu	Confiné	Semi-confiné	Extériorisé
Les risques	**Explosion de fumées (Backdraft)**	**Embrasement généralisé Eclair (Flashover)**	• Un foyer en plein régime • L'E.G.E. a eu lieu • La propagation est possible par rayonnement • L'E.F. n'est pas à craindre
Le foyer	• Sans flammes, de type couvant	• Classique	• Classique
Les Indicateurs			
Les flammes	• Invisibles	• Bien jaunes • Rayonnantes et très jaunes	• Classiques, nettes • Assez hautes • Très rayonnantes
Les fumées	• Denses, grasses, épaisses • Colorées : jaunâtres, rougeâtres, verdâtres • Régime pulsatoire non continu (phénomène d'aspiration/soufflage anormal)	• Se densifiant, créant un ciel de fumées • Toit de fumées s'abaissant rapidement prés du sol • Flammeroles de couleur rougeoyantes évoluant jusqu'à avoir des langues de feu très visibles dans les fuméesdans les fumées et à l'interface fumées/air	• Traditionnelles • Echappement libre • Le régime du foyer se stabilise
Les strucures	• Quasi fermées • Fenêtres noircies très chaudes • Murs chauds, volets chauds • Vibrations des feuilles minces, portes, baies • Vitrages intacts	• Des ouvertures assez importantes alimentant le foyer en air frais	• Aucune résistance à l'expansion du foyer
Les lumières émises	• Lueurs colorées, diffuses au travers des fumées	• Rien de particulier	• Rien de particulier
Les sons emis	• Inhabituels car assourdis	• Les sons sont nets	• Le foyer crépite. C'est un feu « bien parti »